

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-102327

(43)Date of publication of application : 13.04.1990

(51)Int.Cl.

F02B 43/10  
F02M 31/20

(21)Application number : 63-254482

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS  
LTD

NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 08.10.1988

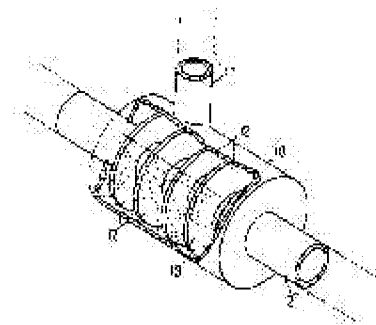
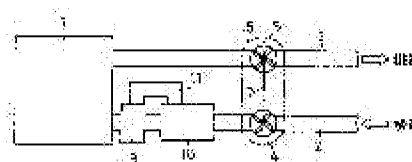
(72)Inventor : MATSUMOTO HIROSHI  
ITO KAZUNORI  
IWAKI TAKASHI  
SUZUKI HIROYUKI  
SHIBATA MITSUMASA  
WATANABE KUNITOSHI

### (54) SUCTION AIR COOLING MECHANISM FOR HYDROGEN ENGINE

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to cool suction air by means of a low-cost means by cooling high temperature air from a compressor by heat exchange with metal hydride in a cooler, and letting hydrogen gas emitted from the metal hydride at the time of this heat exchange.

CONSTITUTION: A compressor 4 and a turbine 5 connected with a suction side conduit 2 and an exhaust side conduit 3 of an engine respectively are connected with each other to compose a supercharger 5, and a cooler 10 is provided on the downstream side of the compressor 4. A plurality of heat radiation fins 12 are provided along the outer circumference of the suction side conduit 2 in the cooler 10, and metal hydride 13 including hydrogen is contained in the cooler 10, so hydrogen gas is emitted by heating. When air heated to go through the suction side conduit 2 at the time of compression in the compressor 4 passes through the cooler 10, the metal



hydride 13 is heated through the heat radiation fins 12 to emit hydrogen gas, while it is cooled by heat exchange effect at the time of emission of hydrogen gas by the metal hydride 13.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-102327

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>F 02 B 43/10  
F 02 M 31/20

識別記号

B  
A

庁内整理番号

7713-3G  
7312-3G

⑬ 公開 平成2年(1990)4月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 水素エンジンの吸気冷却機構

⑮ 特 願 昭63-254482

⑯ 出 願 昭63(1988)10月8日

⑰ 発 明 者 松 本 洋 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機  
製作所内⑰ 発 明 者 伊 藤 和 則 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機  
製作所内⑰ 発 明 者 井 脇 貴 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機  
製作所内⑱ 出 願 人 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
製作所

⑱ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 恩 田 博 宣

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

水素エンジンの吸気冷却機構

## 2. 特許請求の範囲

## 1. エンジンと、

前記エンジンに連通するキャブレタと、

前記エンジンの吸気側管路において同タービンの回転に伴い回転し、空気を圧縮してエンジン側に圧送する圧縮機と、

前記吸気側管路において圧縮機より下流に配設され、かつ圧縮機による圧縮時に加熱された空気との熱交換によりこの空気を冷却するとともに、キャブレタ内において空気と混合される水素ガスを放出する金属水素化合物を収容する冷却機とからなる水素エンジンの吸気冷却機構。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は水素エンジンの吸気冷却機構に関するものである。

[従来の技術]

一般に、予混合方式の水素エンジンにおいてはその構造的性質のため、混合気中の燃料効率が問題となる。このため、ガソリンエンジン等にならって、大量な空気をエンジン内に送るべく、第4図に示すように、吸気側管路2及び排気側管路3にそれぞれ設けた圧縮機4及びタービン5により過給機6を構成し、この過給機6によってエンジン1内に吸入される空気量を増加させ、エンジン1の出力を向上させることが考えられる。

ところが、上記の構成ではエンジン1の高負荷時、即ち排気量の増加に伴うタービン5の回転量増加に従い圧縮機4の回転速度が上昇すると、圧縮機4から送られる空気の温度は100°Cに達することがある。

その結果、キャブレタ8内において高温の混合気はエンジン1に達する前に爆発し、いわゆる逆火が発生することが多く、エンジン1の停止や出力低下を招来することとなる。このため、圧縮機4とキャブレタ8との間にインタークーラ9を介在させ、同キャブレタ8に圧送される空気を約4

0℃にまで低下させる必要がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、水素エンジンシステムにおいては金属水素化物を収容する合金タンクを別個に設けて、この内部の金属水素化物を加熱することにより水素ガスを得る構成となっており、合金タンク及びこれに接続された水素供給経路 8a を設けることはスペースを必要とし装置全体が大掛かりなものとなり、さらにこれら合金タンク、経路 8a に加えてインタークーラ 9 を採用することによりコストの高騰を招来する。

この発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は水素エンジンの燃料効率を上昇させるとともに、その駆動装置による水素ガス発生時における熱交換作用を利用することにより、コストの低減化、並びに装置の小型化を実現することができ、さらにはエンジン駆動時における逆火防止に効果的な水素エンジンの吸気冷却機構を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

3

第 1 図において、エンジン 1 の吸気側管路 2 及び排気側管路 3 にはそれぞれ圧縮機 4 及びこれと同一回転軸 7 にて作動連結されたタービン 5 が設けられ、両者 4、5 により過給機 6 が構成されている。そして、吸気側管路 2 には圧縮機 4 の下流側に冷却機 10 が設けられている。又、第 2 図に示すように、前記冷却機 10 内において吸気側管路 2 の外周面上に複数枚の放熱用フィン 12 が設けられ、これが冷却機 10 内に突出されている。また、冷却機 10 には水素を含有する金属水素化物 13 が収容され、加熱されると水素ガスを放出するようになっている。即ち、前記圧縮機 4 内において圧縮時に加熱されて吸気側管路 2 内を流れる空気が冷却機 10 内を通過すると、放熱用フィン 12 を介して金属水素化物 13 は加熱されて水素ガスを放出し、この水素ガスがガス管路 11 を経てキャブレタ 8 内に送られる。また、吸気側管路 2 内を流れる空気は圧縮機 4 内で圧縮されたとき約 100℃にまで加熱されるが、金属水素化物 13 の水素ガス放出時における熱交換作用により

5

この発明は上記した目的を達成するために、エンジンと、前記エンジンに連通するキャブレタと、前記エンジンの吸気側管路において空気を圧縮してエンジン側に圧送する圧縮機とにより構成された過給機と、前記吸気側管路において圧縮機より下流に配設され、かつ圧縮機による圧縮時に加熱された空気との熱交換によりこの空気を冷却するとともに、キャブレタ内において空気と混合される水素ガスを放出する金属水素化物を収容する冷却機とを設けたことをその要旨とする。

〔作用〕

この発明は上記手段を採用したことにより、圧縮機により大量に圧送されて加熱された空気は冷却機内で金属水素化物との熱交換により冷却される。さらに、この熱交換時に金属水素化物が水素ガスを放出し、この水素ガスと冷却された空気とが混合されてエンジンに送られる。

〔実施例〕

以下、この発明の第 1 の実施例を第 1、2 図に従って説明する。

4

ほぼ 40℃にまで温度が下げられて、キャブレタ 8 内に流入する。

前記キャブレタ 8 内において、吸気側管路 2 から送られてくる圧縮空気と、ガス管路 11 から送られてくる水素ガスとが混合され、この混合気がエンジン 1 内のインテークマニホールドを介して燃焼室に送られて燃焼された後、排気側管路 3 内に排出されてタービン 5 を回す。そして、この動力が圧縮機 4 に伝達され、圧縮機 4 が回転して空気を圧縮しキャブレタ 8 内には圧縮空気が送り込まれる。

上記したように、本実施例においては、過給機 6 を使用してキャブレタ 8 内へ空気を大量に圧送することにより、燃料効率を上昇させると燃料体積（水素ガス体積）が大きくなるという予混合方式の水素エンジンの課題に対処している。また、圧縮機 4 内で空気が圧縮されるとき、空気の温度が上昇するものの、圧縮機 4 の下段に設けた冷却機 10 内の金属水素化物 13 との熱交換により空気は冷却される。従って、冷却機 10 の構造は極

6

めて簡単なものとなるばかりか、高温の空気がキャブレタ 8 内に進入して、逆火の発生を招くことが回避される。

加えて、前記した圧縮空気と金属水素化物 13 との熱交換により、冷却機 10 内に発生する水素ガスをキャブレタ 8 に送り込む構成としたため、一般の水素エンジン駆動装置において金属水素化物を収容する合金タンクを省略することが可能となり、装置全体の小型化及びコストの低減化が実現される。

続いて、この発明の第 2 の実施例を第 3 図に従って述べる。

この実施例では、前記第 1 実施例を構成に加えて、排気側管路 3 のエンジン 1 とタービン 5 との間に冷却機 14 を配置したものである。この冷却機 14 は吸気側管路 2 の冷却機 10 と同一構成をなし、ガス管路 15 を介してキャブレタ 8 に連通されている。

そして、エンジン 1 内で燃焼された混合気が排気側管路 3 内を流れて冷却機 14 内を通過すると

き、冷却機 14 内の金属水素化物が加熱されて水素ガスを放出してキャブレタ 8 に供給するとともに、冷却された排気がタービン 5 を経て外部に排出される。これにより、高温の排気の放出が回避されるとともに、多量の水素ガスの供給が行われ、一方の冷却機 10 内の金属水素化物 13 の含有水素量が少なくなったとき、これを補うことができる。

なお、この考案は上記した実施例に拘束されるものではなく、例えば、

①エンジン 1 を駆動源としたスーパーチャージシステムを採用したり、

②合金タンクを設け、常にはこれより水素ガスを供給し、冷却機 10 を予備の水素ガス発生装置とする、

等、考案の趣旨から逸脱しない限りにおいて任意の変更は無論可能である。

[効果]

以上詳述したように、この発明によれば、燃料効率を上昇させ、さらに水素ガス発生時における

熱交換作用を利用することにより、コストの低減化、並びに装置の小型化を実現することができ、さらには逆火の発生を防止し得るという優れた効果を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明における第 1 の実施例を示す説明図、第 2 図は冷却機の内部を示す一部破断斜視図、第 3 図は第 2 の実施例を示す説明図、第 4 図は従来例を示す説明図である。

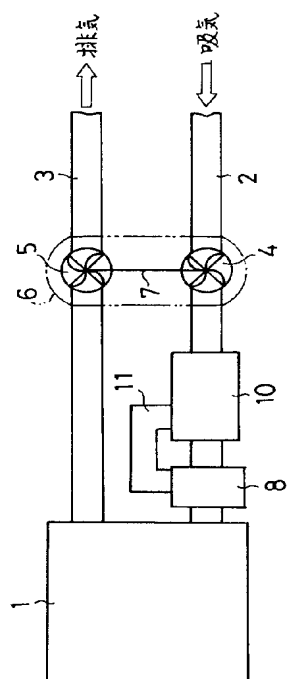
エンジン 1、吸気側管路 2、圧縮機 4、キャブレタ 8、金属水素化物 13。

特許出願人 株式会社 豊田自動織機製作所

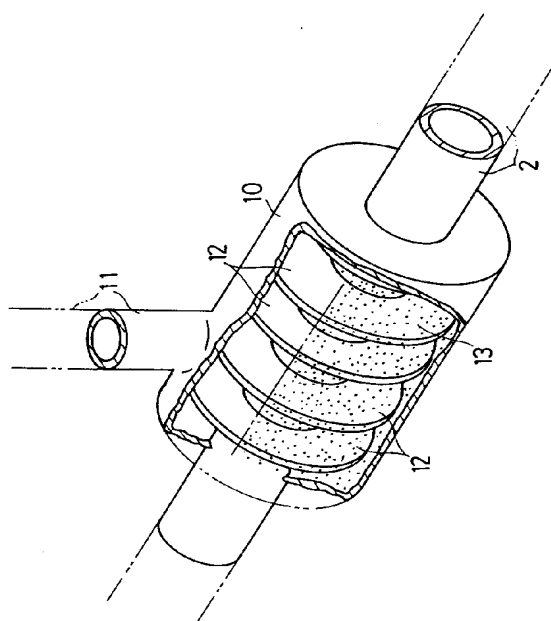
新日本製鐵 株式会社

代理人 弁理人 恩田 博 宣

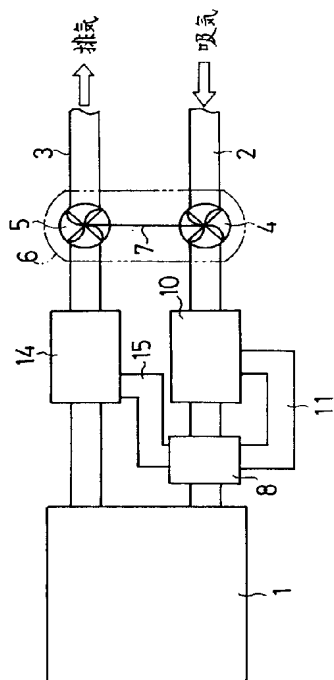
第 1 図



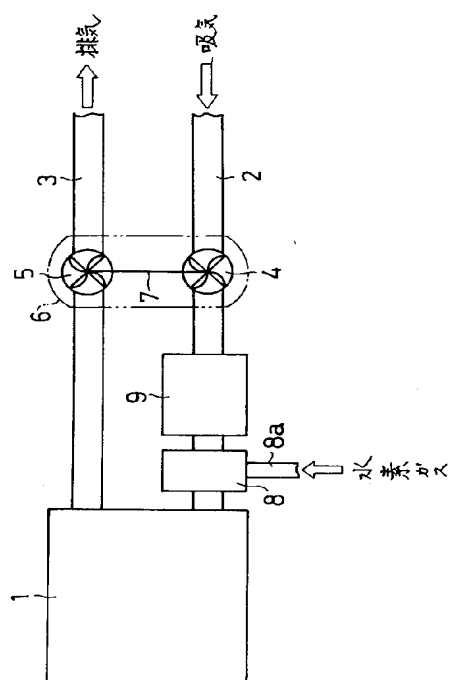
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 1 頁の続き

⑦発明者	鈴木	啓之	福岡県北九州市八幡東区枝光 1 丁目 1 番 1 号 新日本製鐵株式會社第 3 技術研究所内
⑦発明者	柴田	充蔵	福岡県北九州市八幡東区枝光 1 丁目 1 番 1 号 新日本製鐵株式會社第 3 技術研究所内
⑦発明者	渡辺	国俊	福岡県北九州市八幡東区枝光 1 丁目 1 番 1 号 新日本製鐵株式會社設備技術本部内